

DAMPAK PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI PHET UNTUK MEMINIMALKAN KUANTITAS MISKONSEPSI SISWA PADA PEMBELAJARAN LISTRIK DINAMIS

Muhammad Azzarkasyi^{1*}, A. Halim², dan Suhrawardi Ilyas²

¹Mahasiswa Prodi Magister Pendidikan IPA PPS Universitas Syiah Kuala

²Dosen Prodi Magister Pendidikan IPA PPS Universitas Syiah Kuala

*Korespondensi, Hp: 085240555004, email: azzarkasyi@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dampak media PhET simulasi untuk meminimalkan kuantitas miskonsepsi pada materi listrik dinamis siswa SMAN 5 Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan desain *pre-experimental design* dengan bentuk *one group pretest-posttest design*. Sampel yang digunakan adalah kelas XII-IA4 dan kelas XII-IA5 yang berjumlah 46 siswa. Soal pretest dan posttest yang dilengkapi dengan kolom *Certainty of Response Index* (CRI) dan alasan untuk membedakan siswa yang tidak tahu konsep (LK), tahu konsep (KCC), menebak (LG), miskonsepsi (MK), dan jawaban tidak konfiden (NC). Hasil *pretest* menunjukkan bahwa 25,95 % siswa tidak tahu konsep (LK), 20,79% siswa tahu konsep (KCC), 0,68% siswa menebak (LG), 40,49% siswa yang miskonsepsi (Mis), 12, 11 % siswa tidak konfiden (NC). Setelah pembelajaran dengan simulasi komputer, siswa yang mengalami miskonsepsi (Mis) menurun menjadi 13,04%. Kesimpulan yang diperoleh adalah pembelajaran dengan menggunakan media simulasi komputer mampu secara signifikan meminimalkan kuantitas siswa pada materi listrik dinamis.

Kata Kunci: miskonsepsi, media simulasi PhET, *Certainty of Response Index* (CRI), listrik dinamis

Abstract

The purpose of this study was to determine the impact of PhET simulations media to reduce the quantity of student's misconceptions SMA 5 Banda Aceh on the dynamic electrical material. This study using pre-experimental design with one group pretest-posttest design. The sample used is a class XII-IA4 and XII-IA5 class with totaling 46 students. Matter of pretest and posttest which equipped with a column Certainty of Response Index (CRI) and reason to distinguish students lack of knowledge (LK), knowlwdge of correct concepts (KCC), lucky guess (LG), misconceptions (MK), and not confident (NC). Pretest results showed that 25.95% students lack of knowledge (LK), 20.79% knowlwdge of correct concepts (KCC), 0.68% students lucky guess (LG), 40.49% students which misconceptions (Mis), 12, 11% students not confident (NC). After learning with computer simulations, students who experience misconceptions (Mis) decreased to 13.04%. The results of analysis showed that by using PhET simulations media were able to significantly reduction of student misconceptions on material the dynamic electrical.

Keywords : *misconceptions, PhET simulations, CRI, dynamic electrical*

PENDAHULUAN

Rendahnya penguasaan siswa pada suatu materi pelajaran yang disebabkan oleh terabaikannya konsep-konsep dasar

juga akan mengakibatkan terjadi kesalahan konsep. Penguasaan konsepsi tersebut didapatkan siswa sewaktu masih SMP

bahkan sejak lahir, berbagai pengalaman fisika membentuk konsepsi dalam pikirannya. Konsep yang ada dalam kepala siswa dibangun agar sesuai dengan konsepsi ilmiah melalui pembelajaran dengan berbagai cara dan prasarana pendukung untuk mengatasi rendahnya pemahaman konsep dan kesalahpahaman konsep yang dimiliki siswa.

Kesalahpahaman antara materi yang telah dimiliki oleh siswa sebelumnya dengan konsep-konsep yang diajarkan oleh seorang guru dapat menimbulkan miskonsepsi. Fowler (dalam Suparno, 2005), menjelaskan lebih rinci arti miskonsepsi, dengan memandang miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar.

Dari penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa terjadinya miskonsepsi pada siswa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti prakonsepsi awal, kemampuan, tahap perkembangan, minat, cara berpikir, dan teman lain (Suparno, 2005). Prakonsepsi yang dimiliki oleh siswa bersumber atas pemahamannya yang masih terbatas pada lingkungan sekitarnya atau sumber-sumber lain yang dianggapnya lebih tahu, tetapi tidak dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Sumber prakonsepsi ini misalnya, acara-acara fiksi sains yang tidak tertata rapi, dan bahan-bahan bacaan (Sparisoma, 2008). Sementara Suparno (2005), menyatakan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya (1) situasi siswa meliputi (prakonsepsi, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa, minat belajar siswa);

(2) guru/pengajar; (3) buku teks; (4) konteks; (5) cara mengajar.

Listrik dinamis merupakan materi yang rata-rata terjadi kesalahan konsep oleh siswa. Materi tersebut juga banyak mengalami kesulitan selama pembelajaran, memerlukan pemahaman konsep sebelum memahami rumus, tetapi pada kenyataannya pembelajaran yang dilakukan lebih fokus pada penyelesaian soal, terbatasnya sarana dalam mempelajari listrik dinamis. Sehingga listrik dinamis menjadi pertimbangan dalam memilih materi untuk penelitian.

Dalam upaya meminimalkan kuantitas miskonsepsi siswa telah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan berbagai cara. Tetapi dalam penelitian untuk meminimalkan kuantitas miskonsepsi siswa akan dilakukan dengan cara menggunakan pendekatan media simulasi komputer. Media simulasi komputer yang akan digunakan disini adalah simulasi *PhET (Physics Education Technology)*. PhET adalah simulasi yang dikembangkan oleh *University of Colorado*. Pilihan simulasi PhET dalam penelitian ini juga didasari pertimbangan bahwa, simulasi *PhET* dapat meniru perilaku sistem nyata, suatu strategi pembelajaran yang dapat mempermudah memahami konsep berdasarkan informasi yang terkandung pada rangkaian listrik, menarik, membangkitkan kesadaran tentang konsep atau prinsip, menuntut partisipasi aktif, dan belajar banyak hal (Joyce, dkk; 2009).

Dari permasalahan yang dipaparkan, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah “Apakah media simulasi komputer dapat meminimalkan kuantitas miskonsepsi siswa pada pembelajaran materi Listrik Dinamis”. Penelitian ini juga dilakukan dengan tujuan

mengetahui pengaruh media simulasi komputer untuk meminimalkan kuantitas miskonsepsi siswa pada pembelajaran materi Listrik Dinamis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *pre-experimental design*. Bentuk penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-postes design*. Sebuah sampel kelas diberikan tes awal (*pretes*) untuk mendiagnostik pengetahuan awal dan profil miskonsepsi siswa. Setelah mendapatkan data tersebut, guru memberikan perlakuan berupa penyampaian materi listrik dinamis dengan menggunakan menggunakan media simulasi komputer. Di akhir pembelajaran siswa diberikan tes akhir (*posttest*) (Sugiyono, 2011).

Sampel yang digunakan adalah kelas XII IA-4 dan XII IA-5 SMAN 5 Banda Aceh yang berjumlah 46 siswa. Pretest dan posttest sama-sama berjumlah 16 soal yang dibuat dengan indikator yang sama namun dengan kalimat yang berbeda. Berikut ini adalah indikator sumber miskonsepsi soal pretes dan postes.

Tabel 1.2 Indikator sumber miskonsepsi pada soal pretes dan posttest

No	Sumber Miskonsepsi	No Item Soal
1	Alat Ukur	6, 8
2	Hukum Ohm	1, 2, 4, 5, 15
3	Hukum Kirchhoff	7, 10
4	Rangkaian Seri dan Paralel	3, 12, 14
5	Energi dan Daya listrik	9, 11, 13, 16

Sumber miskonsepsi sengaja dibuat sama untuk mengetahui konsistensi jawaban siswa. Pada lembar jawaban

pretes dan postes disediakan kolom jawaban, *Certainty of Response Index* (CRI), dan alasan. Pada kolom CRI dikategorikan dengan skor 1 sampai 5 yang diisi oleh siswa untuk mengetahui tingkat keyakinan siswa dalam menjawab.

Tabel 1.2 Kriteria CRI

CRI	Kriteria
0	Total Menebak Jawaban
1	Sedikit Menebak
2	Tidak Yakin
3	Yakin
4	Sedikit Pasti
5	Pasti

Hasil dari jawaban, kriteria CRI dan alasan yang diberikan oleh siswa dapat membedakan siswa yang tidak tahu konsep (LK), tahu konsep (KCC), menebak (LG), miskonsepsi (Mis) dan tidak konfiden (NC) masing-masing item soal, dianalisis dengan matrik three-tier test. Berikut ini adalah matrik three-tier test dari CRI yang diberikan oleh Hakim, dkk, 2012.

Tabel 1.3 Matrik Keputusan CRI Three-Tier

Jawaban	Alasan	Indek CRI rerata	Deskripsi
Salah	Salah	< 2.5	Tidak tahu konsep (LK)
Salah	Benar	< 2.5	Tidak tahu konsep (LK)
Salah	Salah	> 2.5	Miskonsepsi (Mis)
Salah	Benar	> 2.5	Miskonsepsi (Mis)
Benar	Salah	< 2.5	Menebak (LG)
Benar	Benar	< 2.5	Tidak konfiden dengan (NC)
Benar	Salah	> 2.5	Miskonsepsi (Mis)
Benar	Benar	> 2.5	Memiliki konsep yang benar (KCC)

(Sumber: Hakim,A,dkk, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah grafik hasil analisis pretes siswa pada setiap item soal untuk melihat rata-rata siswa yang tidak tahu konsep (LK), memahami konsep (KCC), menebak (LG), miskonsepsi (Mis) dan tidak konfiden (NC) sebelum pembelajaran melalui media simulasi komputer pada setiap item soal.

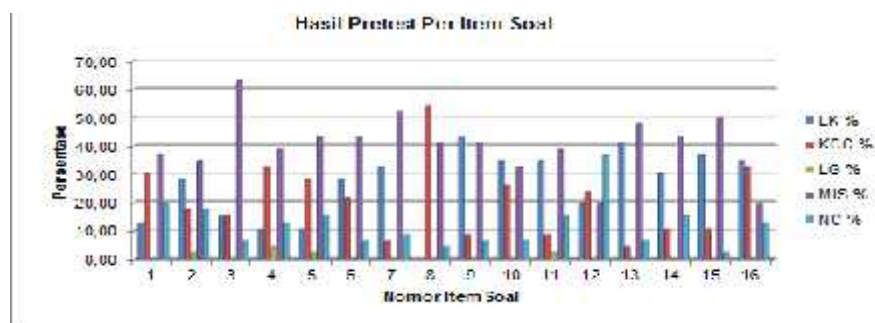
Dari grafik 1.1 didapatkan bahwa beberapa item soal mengalami miskonsepsi yang sangat tinggi. Ada tiga soal yang mengalami miskonsepsi tinggi, yaitu soal nomor 3, 7 dan 15. Soal nomor 3 membahas tentang konsep rangkaian seri dan paralel. Tujuan soal ini adalah untuk mengungkap miskonsepsi siswa terhadap pengetahuan mereka tentang konsep dari rangkaian seri dan paralel. Dengan soal ini diharapkan siswa mampu menganalisis besarnya kuat arus dan tegangan yang disusun secara seri dan paralel. Jawaban didapatkan 63,04% siswa mengalami miskonsepsi pada soal ini.

Siswa yang kurang pengetahuan akan terjebak dengan jawaban B, yakni jika lampu C putus maka lampu B akan menyala lebih terang. Mereka membayangkan bahwa lampu B lebih dekat dengan sumber tegangan. Siswa seperti ini cenderung menggunakan intusinya dalam memecahkan persoalan fisika sehingga tidak jarang menimbulkan miskonsepsi pada dirinya. Hasil temuan ini

didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh McDemott (1992), Kocakulah (2007), Darjito (1991), Rhoneck (2000), dan Depari (2008). Miskonsepsi siswa pada soal ini disebabkan oleh siswa menganggap arus yang mengalir dari kutub negatif ke kutub positif, sehingga arus yang dekat dengan negatif lebih besar dari arus yang dekat dengan kutub positif.

Soal nomor 7 membahas tentang konsep hukum kirchhoff. Tujuan soal ini mengungkap miskonsepsi siswa terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai hambatan. Dengan soal ini diharapkan siswa mampu menjelaskan variabel yang mempengaruhi besar hambatan pada suatu penghantar. Jawaban didapatkan 52,17% siswa mengalami miskonsepsi pada soal ini.

Siswa yang kurang pengetahuan terjebak dengan jawaban B, jika faktor yang berpengaruh terhadap nilai hambatan suatu penghantar kecuali luas penampang kawat. Kebanyakan siswa juga banyak yang menjawab A dan C. Namun jawaban yang benar adalah D yaitu faktor yang mempengaruhi terhadap nilai hambatan suatu penghantar, kecuali kuat arus yang mengalir melalui penghantar. Mereka cenderung menjawab soal ini berdasarkan intuisi mereka dalam pemahaman konsep fisika sehingga tidak jarang dapat menimbulkan miskonsepsi pada diri siswa.



Grafik 1.1 Hasil pretes per item soal

Soal nomor 15 membahas tentang konsep hukum ohm. Tujuan soal ini adalah untuk mengungkapkan miskonsepsi siswa terhadap penerapan hukum ohm pada rangkaian seri dan paralel. Dengan soal ini diharapkan siswa mampu menganalisis perbedaan nyala lampu jika lampu disusun secara seri. Jawaban didapatkan 50,00% siswa yang mengalami miskonsepsi.

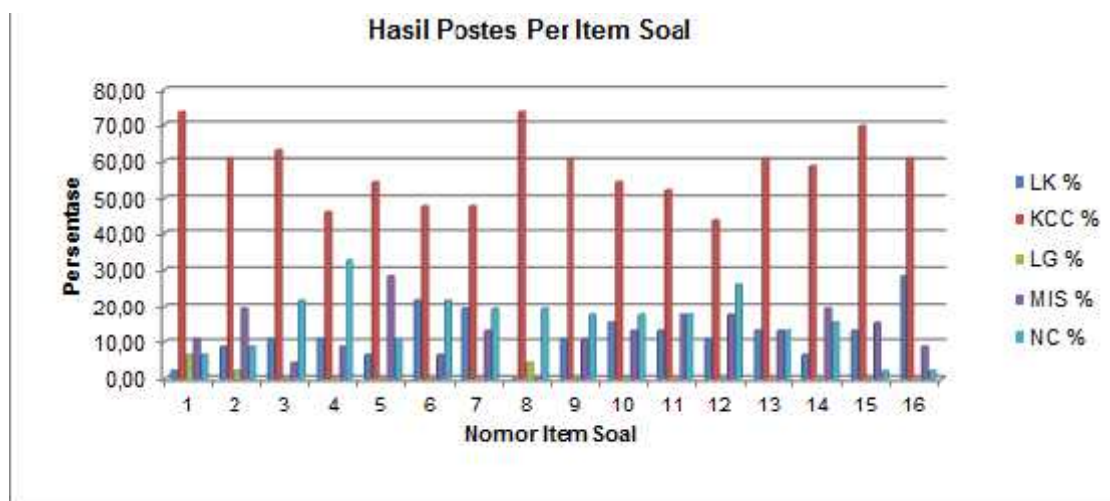
Siswa yang konsep pemahamannya kurang akan terjebak dengan jawaban C, siswa menjawab karena pada rangkaian pada gambar 1 terdiri dari dua lampu yang disusun seri dengan sebuah tegangan sumber sehingga mereka memilih lampu C pada rangkaian gambar 2 yang akan menyala lebih terang. Hasil temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Engelhardt dan Beichner (2004). Miskonsepsi pada soal ini disebabkan karena siswa mengkonstruksi konsep dari apa yang mereka rasa berdasarkan intuisi dari mereka masing-masing.

Setelah dianalisis hasil *pretest* dan melalui alasan terbuka dalam lembar

jawaban diagnostik, kemudian diberikan perlakuan dengan menerapkan pembelajaran dengan menggunakan media simulasi komputer.

Hasil analisis posttest siswa pada setiap item soal untuk melihat rata-rata siswa yang tidak tahu konsep (LK), memahami konsep (KCC), menebak (LG), miskonsepsi (Mis) dan tidak konfiden (NC) setelah pembelajaran dengan menggunakan media simulasi komputer pada setiap individu siswa dapat dilihat pada grafik 1.2.

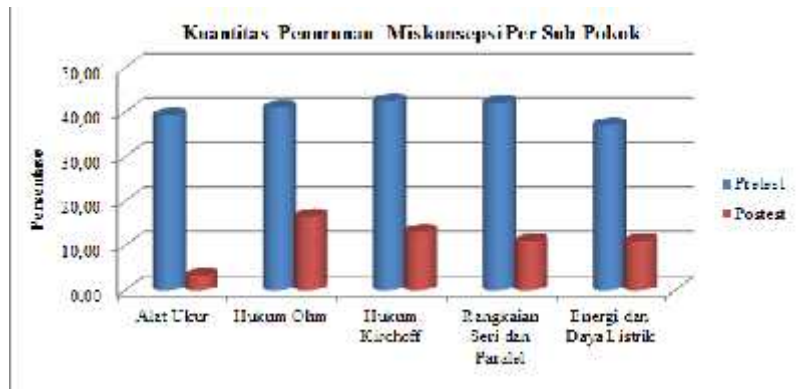
Berdasarkan grafik di atas didapatkan bahwa rata-rata item soal mengalami pengurangan miskonsepsi yang signifikan. Pada soal nomor 8 konsep alat ukur listrik siswa tidak mengalami miskonsepsi (0,00%). Sedangkan soal yang masih terjadi miskonsepsi tinggi yaitu nomor 5 pada konsep hukum ohm (28,26%). Nomor soal 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 dan 16, siswa sudah memahami konsep (KCC) tinggi dengan rata-rata persentase lebih besar (50,00%).



Grafik 1.2. Hasil posttest setiap item soal

Berikut adalah grafik yang menunjukkan pengurangan kuantitas miskonsepsi siswa setelah pembelajaran

dengan menggunakan media simulasi komputer untuk setiap sub konsep.



Grafik 1.3. Perbandingan pengurangan miskonsepsi pada setiap sub pokok bahasan

Berdasarkan grafik 1.3 dapat dilihat bahwa, setelah diberikan perlakuan ternyata miskonsepsi masih terjadi pada setiap subpokok bahasan listrik dinamis dengan persentase yang sangat kecil sebesar 11,64%. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya : (1) miskonsepsi bersifat stabil pada siswa dan tahan terhadap perubahan; (2) siswa masih cenderung menggunakan intuisinya dalam memecahkan persoalan fisika, sehingga dapat menimbulkan miskonsepsi pada diri mereka; (3) siswa masih kebingungan saat mereka melakukan eksperimen, karena mereka belum terbiasa dengan kegiatan eksperimen; (4) tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal masih rendah; (5) kebanyakan siswa masih memegang prinsip yang telah mereka pelajari sebelumnya, sehingga mereka mengabaikan pengetahuan baru.

Dengan demikian, guru perlu meninjau konsepsi awal siswa terlebih dahulu sebelum melanjutkan pelajaran tentang topik lebih tinggi sehingga dapat mengembangkannya sesuai dengan konsepsi ilmiah.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil identifikasi awal miskonsepsi 97,82% siswa mengalami miskonsepsi, setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media simulasi komputer, terjadi penurunan miskonsepsi sebesar 68,12% terhadap materi listrik dinamis. Hasil ini menunjukkan bahwa media simulasi komputer dapat meminimalkan kuantitas miskonsepsi siswa pada pembelajaran listrik dinamis.

Saran

Setelah melaksanakan tahap-tahap penelitian, ada beberapa saran yang bisa dipertimbangkan oleh peneliti untuk penelitian selanjutnya.

- 1) Kepada peneliti untuk melakukan penelitian yang sama pada materi lain yang banyak terjadi miskonsepsi sebagai bahan perbandingan dengan hasil penelitian ini.
- 2) Kepada guru diharapkan untuk melakukan analisis konsepsi awal siswa sebelum proses pembelajarannya dilakukan.
- 3) Diharapkan kepada guru untuk mendorong siswa untuk mengetes kerangka konseptualnya dengan cara berdiskusi bersama teman-teman di

kelas atau menunjukkan bukti-bukti tertentu dalam bentuk fenomena yang berkaitan dengan materi fisika dan melalui alat tes yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi.

- 4) Diharapkan kepada peneliti agar dapat melakukan penelitian dengan menggunakan kelas kontrol, sehingga hasil penelitian ini bisa dibandingkan dengan metode pembelajaran lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 2003. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi Jakarta : Bumi Aksara
- Hakim, dkk. 2012. *Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI*. International Online Journal of Educational Sciences, 2012. Tersedia : <http://www.iojes.net>
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun. 2009. *Models of Teaching, Eighth Edition*. New York : Pearson Education, Inc.
- Kocakulah, S. & Kucukozer, H. 2007. *Secondary School Students' Misconceptions about Simple Electric Circuits*. Journal of Turkish Science Education, Volume 4, Issue 1, May 2007
- McDermott, L. C. Dan Shaffer (1992). *Research As A Guide For Curriculum Development: An Example From Introductory Electricity. Part I : Investigation Of Student Understanding*. American Journal Of Physic. 60, (11), 994-1003
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Sparisoma, Viridi. 2008. *Miskonsepsi dalam Pembelajaran Fisika*. Artikel 02/Learner Centered Education and Teacher Centered Education